

現実的な問題を取り入れた算数科の指導に関する研究

ー 給食の一人当たり量を調べる問題の事例分析を通して ー

学習開発コース (12220907) 岩田 栄彦

This study suggests the effectiveness of teaching mathematics through Real-World problems, that can enable students to realize the usefulness of mathematics. I taught “Quantity per unit” to grade 5 primary school students, and I analyzed the activities of students, using records of lessons and work sheets. Results showed that teaching mathematics with Real-World problems to increase students understanding. It is also suggested that it is effective to solve these problems in early grades.

[キーワード] 現実的な問題, 数学的モデリング, PowerPoint, 小学校算数科

1 問題の所在と方法

(1) 問題の所在および研究の背景

全国学力・学習状況調査回答結果(2012)等において、数学を有意義な学習として認識していないことが示されている。特に、「数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか」という質問に対して肯定的な回答は 36.1% となっている。生徒に数学の有用性を実感させるための有効な方法として、「数学的モデリング」を取り入れた授業がある。

数学的モデリングとは、例えば三輪(1983)によれば、実際(現実)の問題を定式化して数学的に解決し、解釈・検討して不都合が生じればモデルの修正を適宜繰り返し、より適した実際の問題の解決を見出していく全活動のことである。

しかし、数学的モデリングを促進する考え方は、中学校における数学の指導によって自然に育成されるものではない。また、高度で広範囲な高等数学が必要となることが多く、これまで授業に取り入れることが困難であった。

現在取り入れられている例は、課題学習や選択数学の場面、総合的な学習の時間などのものが多く、通常の授業場面のものはあまり多くない(Osawa, 2002)。

しかしながら、中学校数学科において数学的モデリングに関わる授業は少しずつ施行されつつある(例えば、柳本, 1996; 大澤, 1996, 1998)。一方、それに対して、小学校算数科における実践例が少ないというのが現状である。

(2) 研究の目的

例えば、池田(2007)や岩田(2013)等は、現実的な問題を取り入れた算数・数学の指導を充実させるために、児童・生徒がなるべく早い学年から現実的な問題の解決を経験している必要があると指摘している。

小学校算数科の授業に、現実的な問題を解決する実践が取り入れられたならば、中学校数学科において、生徒の数学に対する有用感を促進することが可能となる。

以上の認識から、前述した 1(1) の背景を踏まえて、本研究の目的は、算数・数学の有用性を実感できる現実的な問題を取り入れた算数科における指導例を具体的に提案することである。

(3) 研究の方法

本研究では、算数の授業実践事例が少ないという状況を打開するため、次のような方法で研究を進めていく。

- ① 数学的モデリングについての先行研究の検討
- ② PowerPoint 授業の利点と問題点の整理
- ③ 中学校の実践や岩田(2013)における課題の整理
- ④ 算数科における指導案作成と提案授業の実践
- ⑤ 授業記録をもとに実践授業の分析・考察
- ⑥ 本研究のまとめと課題の整理

授業において電卓や PowerPoint 等のテクノロジーを活用する。授業記録として VTR 撮影を行う。また、ワークシートを使用し、児童の学習の様子や省察の記録とする。

2 先行研究の検討

(1) 数学的モデリングについて

三輪(1983)では、数学的モデリングの過程を、次のように示している(図1)。

それまでの経験・観察をもとにしてある事象が探究を要するという認識があるという前提の下で、
①その事象に光を当てるように、数学的問題に定式化する(定式化)。
②定式化した問題を解く(数学的作業)。
③得られた数学的結果をもとの事象と関連づけて、その有効さを検討し、評価する(解釈、評価)。
④問題のより進んだ定式化をはかる(より良いモデル化)。

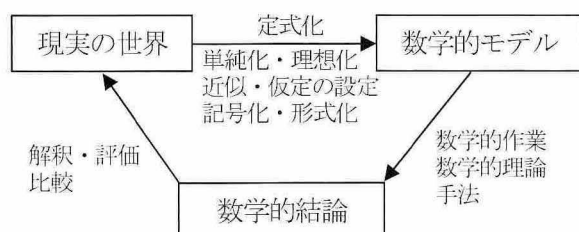


図1. 数学的モデル化過程(三輪, 1983)

また、PISA(2003)では、数学的リテラシーを習得するための数学化のサイクルとして次のように示している(図2)。

(i) 現実に位置づけられた問題から開始すること。
(ii) 数学的概念に即して問題を構成し、関連する数学を特定すること。
(iii) 仮説の設定、一般化、定式化などのプロセスを通じて、次第に現実を整理すること。それにより、状況の数学的特徴を高め、現実世界の問題をその状況を忠実に表現する数学の問題へと変化することができる。
(iv) 数学の問題を解く。
(v) 数学的な解答を現実の状況に照らして解釈すること。これには解答に含まれる限界を明らかにすることも含む。

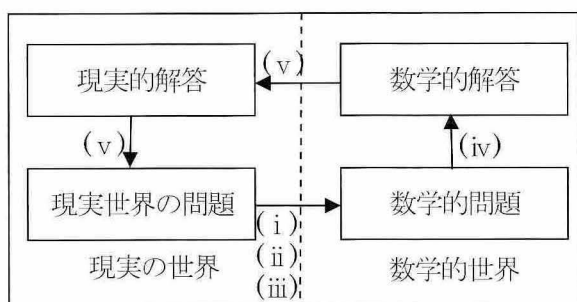


図2. 数学化のサイクル(PISA, 2003)

通常の算数・数学の授業は、そのほとんどが数学的世界の中で行われている。児童・生徒の学習は、始めに数学的問題が与えられ、最終的に数学的解答を得ることで完結する。これは、前述した三輪の数学的モデル化過程における2(1)②の数学的作業にしか当たらない。PISAの数学化サイクルにおいて言えば、2(1)(iv)の部分にしか過ぎない。数学的モデリングは、数学的世界だけに留まらないものである。

また、児童・生徒が指導者に与えられた問題を解決する場合、必ずしも主体的に取り組んでいるとはいえない。加えて、児童・生徒に与えられる問題は、指導者の都合に合わせて整理された問題が多い。さらに必ず明確な答えが用意されている。よって、問題解決が容易過ぎる場合や、知識・技能を十分に習得できない場合がある。

数学的モデリングとは、数学的世界で閉じているものではない。まず、現実の世界における問題から始まる。現実世界の問題を扱うことにより、児童・生徒の課題解決意欲を喚起し、主体性を高めることができる。児童・生徒にとって、課題を解決する必然性が存在し、解決する現実的価値が伴っている。

次に、現実の世界の問題を数学的問題に定式化する。三輪の数学的モデル化過程では2(1)①、②の部分に当たる。PISAの数学化のサイクルでは、2(1)(i)、(ii)、(iii)に当たる。これらが通常の算数・数学の授業にはあまり見られない。

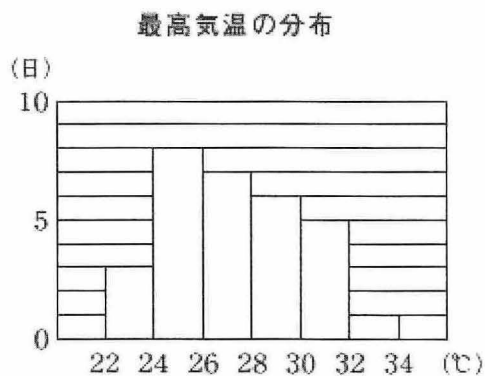
さらに、数学的モデリングは、数学的世界で完結しない。数学的世界で得た結論や解答を、現実の世界で解釈したり再モデル化したりする。三輪の数学的モデル化過程における2(1)③、④やPISAの数学化のサイクルにおける2(1)(v)に当たる。児童・生徒は現実的解答を得ることで、算数・数学の有用感を得ていく。

以上のように、数学的モデリングは通常の算数・数学の授業で行われる過程とは異なっている点が多い。算数・数学の世界のみに留まらず、児童・生徒の考える世界を拡張している。また、目的意識を明確に持たせるものである。

現行の学習指導要領は数学的活動を重要視している。数学的活動とは、生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営みを意味している(文部科学省, 2008)。数学的モデリングは、数学的活動そのものであると言える。

次に、数学的モデリングと通常の算数・数学の授業との違いを具体的に挙げる。例えば、平成25年度全国学力・学習状況調査の数学Aにおいて、次のような問題が出題されている。

14(2) 下の図は、ある市の平成24年6月1日から30日までについて、日ごとの最高気温の記録をヒストグラムに表したものです。このヒストグラムから、例えば、最高気温が30℃以上32℃未満の日が5日あったことがわかります。

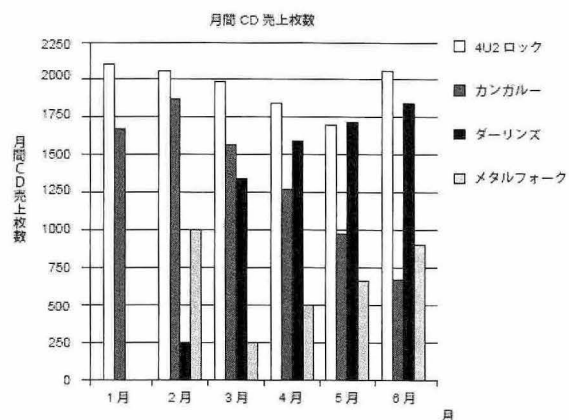


22℃以上24℃未満の階級の相対度数を求めなさい。

それに対して、PISA2012年調査問題において次のような問題が出題されている。

1.1 ヒットチャート

1月に「4U2ロック」と「カンガルー」という2組のバンドのCDが発売されました。2月には「ダーリンズ」と「メタルフォー」のCDも発売されました。下のグラフは、これらのバンドの1月から6月までのCD売上枚数を示しています。



ヒットチャートに関する問3

「カンガルー」のマネージャーは、2月から6月にかけてCDの売上が減少していることを心配しています。

この減少傾向が続いた場合、7月の「カンガルー」のCD売上は何枚ぐらいになると予想されますか。

- A 70枚
- B 370枚
- C 670枚
- D 1370枚

どちらも資料の活用の領域における問題である。前者は最高気温についてのヒストグラムから具体的に階級の相対度数を求める問題である。数学的解答である相対度数を求めることで解決する。

後者の問題は、複雑な情報を含んでいる。前者の問題よりも現実的な問題であると言える。また、ヒストグラムから数値を読み取るだけで解決するのではなく、それに基づいて未来を予測しなければならない。現実の問題として様々な要因を考える必要があり、現実の世界の解答として解釈しなければならない。

通常の算数・数学の授業に多く見られるものは、前者のようなものである。必要最低限の情報が提示され、用意された解答を導き出すことで完結する。数学的モデリングは、後者のように現実に起こりうる様々な要因を数学的問題に定式化しなければならない。さらに得られた数学的結果を現実に関連付けて解釈・評価しなければならない。

前者に比べて、後者の問題を扱う活動は、児童・生徒が目的意識をもって主体的に取り組むことができる。また、資料の活用の領域に限らず、算数・数学の既習内容を活用するものである。これは数学的活動に他ならないのである。

これまでに、数学的モデリング初心者である児童・生徒が、自ら数学的モデルを深化させることは困難であることが指摘されている(例えば、Ikeda&Stephens, 1998)。よって、数学的モデリングを通常の算数・数学の授業に取り入れていくことが重要となる。

しかし、数学的モデリングを指導に取り入れるためには様々な問題点がある。数学的モデリングに関する実施上の問題点を三輪(1983)やBlum(1993)等は、

- (a) 定式化段階の困難さ
- (b) 指導時間確保の困難点
- (c) 授業・試験内容を複雑にってしまう困難点
- (d) 教師の指導力不足の困難点
- (e) 数学的モデリング教材不足
- (f) 評価方法の未開発さ
- (g) 題材の現実性の希薄さ
- (h) 再モデリングの欠如

などと指摘している。

本研究では、これらの問題点を軽減し実践可能な指導として、現実的な問題を取り入れた指導の実践例を提案する。

(2)PowerPoint を取り入れた授業について

田淵(2007)は、PowerPoint を取り入れた授業の利点を次のように挙げている。

- ①板書の時間や手間が省け、繰り返し見せたり、能率よく進めたりすることができる。
- ②文字がきれいで見やすく、表、グラフ、図形、写真なども手軽に表示できる。
- ③動く、消える、現れるなど視覚に訴える表現ができ、生徒の理解が深まる。
- ④一度作ったものを工夫、発展させながら、次年度以降も使える。

加えて、黒板とチョークを使う旧態依然とした授業に比べて、効率的、効果的であり、生徒の興味関心が増し、意欲も高まり、理解も深まるとも述べている。

一方、丹羽(2006)は、PowerPoint を取り入れた授業の問題点を次のように挙げている。

- (i)パワーポイント型授業では複数要因を一気に提示するため、往々にして項目提示のスピードが速くなり学生が理解するスピードを超えてしまう。
- (ii)パワーポイントの複数のスライド情報と既存の知識を関連付けようとすると、より多くの考える時間が必要になり、そのため聞き逃しが増え、ポイントがわからなくなる。
- (iii)パワーポイントのプリントがあるため、安心感から集中して聞かなくなり、受講時の理解や印象付けのレベルが低下する。
- (iv)パワーポイントスライドは暗い環境下での提示になるため、睡眠に誘われる頻度が高く、受講姿勢の低いレベルの学生はまったく聞かない。

これらの問題点に留意し、PowerPoint の利点を生かした授業を展開していくことが効果的であると考えられる。大室ら(2011)は、授業の準備時間を短縮することや環境を整えることで、通常の黒板での授業よりも綿密でかつ簡単に生徒に提示することができる」と述べている。

本研究では、田淵のPowerPoint を授業に取り入れる効果において、2(2)①の能率的に進めることができる利点に着目する。Blum(1993)等の指摘する問題点の2(1)(b)を解消すると捉えられる。

(3)岩田(2013)の先行実践について

①現実的な指導を取り入れた中学校数学の指導

岩田(2013)は、数学的モデリングの考え方を促進する指導として、現実的な指導を取り入れた中学校数学の指導例を提示している。その中で、前

述の2(1)で述べたような通常の指導と数学的モデリングとの違いを明確にしつつ、数学の有用性を実感させることができる実践事例を示した。

指導における問題点については、PowerPoint を活用し解決を図っている。PowerPoint を取り入れた授業における問題点については、スライドを直接黒板に投影することやアニメーション機能の活用等を通して解決している。PowerPoint を効果的に活用することで、指導における困難点を軽減・解消できることを明らかにしている。

②残された課題

岩田(2013)は、現実的な問題を取り入れた指導の時期について、その重要性を述べている。生徒の習熟段階に注目し、知識・理解や技能が習熟された段階において取り入れることが効果的であると述べている。また、なるべく早い学年から経験させることが重要であることを示唆している。しかし、実際に小学校算数科における実践事例が少ないことを課題としている。小学校算数科における実践により、三輪(1983)が2(1)(a)で指摘しているような定式化段階の困難さを解消することにも繋がると推測している。

3 実践と結果

本研究の実践は、教職専門実習Ⅲで配属された山形市内A小学校で実施したものである。前述の岩田(2013)の2(3)②で指摘した早い学年で実践可能かどうかの知見を得るため、算数科における現実的な問題を取り入れた授業を提案した。その実践授業の概要とプロトコルの抜粋を述べる。

(1)実践授業について

【事例 給食について考えよう】

①日時：平成25年10月30日(水)

3校時(10:55～11:40)、13時間目／全14時間

②対象児童：山形市立A小学校、5年2組

(男子14名、女子16名、計30名)

③授業者：岩田栄彦

④対象児童について

教職専門実習Ⅲにおいて、山形市立A小学校の5年生に配属された。5年生の3クラスにおいて、期間をずらして授業や学級活動に参加した。ほぼ毎時間の授業に参加し、朝の会や給食活動等を通して信頼関係を築いている。本学級では提案授業の前に道徳を1時間行っており、ある程度の児童理解ができている上で授業を行ったと考えられる。

⑤前時までの指導の流れ

前時と本時の単元は単位当たり量である。前時までに対象児童は、単位当たり量の求め方を学んでいる。本単元は、平均について学習するところから始まっている。平均の意味と求め方や、平均から全体量を求める方法を学習する。その後、人口密度を求めて混み具合を調べることや、単位量あたりの考えを用いて全体の量を求めること等を学んでいる。

⑥本時の内容

本時は単元の終盤であるため、これまで学んできた単位量あたりの学習内容の理解を深め、興味を広げることが目標である。

一斉指導において2(2)の時間が短縮できる利点を活かすためPowerPointを使用している。その際の問題点である2(2)(iv)を解決するため、スライドを直接黒板に投影し、チョークによる板書と合わせて活用した。

授業の内容は給食活動について考えるものである。給食の丸缶の重さに注目し、一人当たりのスープの量を計算する。給食の量は低学年、中学年、高学年、中学生という区切りで一人当たりの量が決められている。各学年の一人当たりのスープの量を求める過程で、現実に起こり得る問題が現れる。これらは児童の既習内容の単位量あたりや四捨五入などを活用して解決していかなければならないものになっている。単位当たり量の学習を通して、算数の有用性を実感することができ、算数に対する興味を広げることができると考えられる。

(2)授業記録について

提案授業時に撮影したVTR・ワークシート・授業者のメモ等の記述などをもとに、プロトコルを起こし、後述する場面1～3に整理した。

①ワークシートについて

ワークシートにおける本時の児童自身による省察のポイントは次の4点である。

- (i)今日の授業で学んだこと
- (ii)身近な問題を算数で考えること
- (iii)PowerPointを使用したこと
- (iv)今日の授業の感想

②授業場面の抜粋

ここでは授業記録をもとに、本研究で注視する児童が有用感を感得する反応や活動のプロトコルを抜粋する。なおTは授業者であり筆者である岩田を表し、それ以外のA～Iは児童を表す。

(i)場面1 現実問題が生じる場面 12:21～12:47

12:21～ T11:ちなみに6年1組はどうでしょう。

12:22～ A12:えーっと、12.0!

12:23～ B13:12.5!

12:25～ C14:12.4!

12:35～ T15:まあ、さっき1, 3, 5ときたので、
次は6に1学年分ですけど

12:37～ D16:12.

12:40～ T17:6年生も調べてみました。

その結果、いきますよ。ドン!

(画面に10.3kgを表示させる)

13:45～ えー!!!

場面1は、1年生、3年生、5年生と順調に丸缶の重さが増えてきたという確認をした後に、6年生の丸缶の重さを予測する場面である。6年生の丸缶の重さを知ると、児童は6年生の丸缶が5年生の丸缶より重いと予想しており、驚きの声を上げた(図3)。この場面で児童は、なぜ5年生の方が6年生よりも給食の量が多いのかという問題に出会うことになる。実際には、5年生と6年生の一人当たりのスープの量は200gで同じ量に決められている。A小学校の5年2組より6年1組に在籍している児童の人数が少ないため、このような逆転現象が起きているのである。

場面1の後に、なぜ6年生の方が少ない量なのか予想を聞いたところ、「人数が少ないから」という意見を出した児童が多かった。しかし他にも「給食室からそれぞれの教室までの距離が違うから」や「給食センターの人が入れ間違えた」、「たくさん食べる人がいるから」、「誤差」などの意見が挙げられた。



図3. 現実的な問題と出会う場面

(ii)場面2 定式化する場面 26:01~26:30

- 26:01~ T21:一人当たりスープの量, 370g
これで当たっているでしょうか?
- 26:04~ E22:当たっている。
- 26:06~ C23:当たってるんじゃない?
- 26:07~ A24:当たってると思う。
- 26:08~ F25:間違ってると思う。
- 26:12~ T26:はい, じゃあFさん。
- 26:13~ F27:はい。えーっと, 11.1kg は丸缶の重さを含めているので一人当たりの量ではないと思います。
- 26:24~ E28:あー。
- 26:28~ B29:確かに。

場面2は, 児童が自分のクラスの丸缶の重さをもとに, 一人当たりのスープの量を計算した場面である。本学級の丸缶の重さは11.1kgであり, 本学級の児童数は30名である。単純に児童の人数で丸缶の重さを割ると一人当たり 370g という誤答になってしまう。本時において, ほとんどの児童が丸缶の重さを単純に児童の人数で割っている。実際の丸缶自体の重さは4.7kgであることがすでに示されていた。Fさんは, 丸缶自体の重さを引かなければならないことに早い段階から気付いており周りの児童に話をしていた。370gを導き出す意見が発表されている間, 意見を言いたそうな素振りを見せており, 最終的にT21で問いかけたところ, 挙手・発言し, E28やB29のような賛同を得ることになった。この後スライドに丸缶4.7kgの画像を再表示して確認を行った。

(iii)場面3 解釈する場面 42:19~42:51

- 42:19~ T31:5年生と6年生は一人当たり量何gでした?
- 42:27~ G32:200
- 42:28~ T33:200gですね。では, 1年生は一人当たり何gですか?
- 42:32~ H34:140g
- 42:34~ T35:140gですね。3年生は?
- 42:38~ I36:181
- 42:39~ T37:まあ, 181gですけども, この日の結果はね。給食センターの人は何gを目安に入れていると思いますか
- 42:50~ B38:180

場面3は, 1年生と3年生の丸缶の重さを基に, 一人当たりのスープの量を調べている場面である。1年生と5年生, 6年生はそれぞれ整数で一人当たりの量が算出される。しかし, 3年生の一人当たりのスープの量を計算すると, 無限小数になってしまう(図4)。児童は, 無限小数の扱いにあまり慣れておらず, 小数第何位で四捨五入するか迷っている様子が見られた。このように既習内容を活用する必要がある場面である。

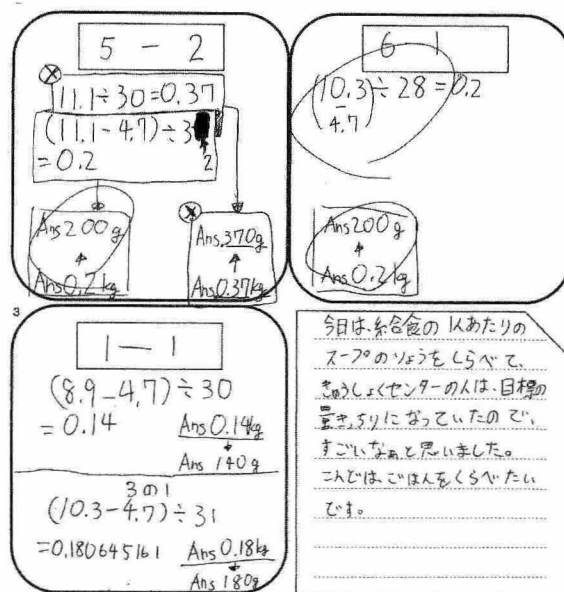


図4. 児童のワークシート記述1

4 考察

(1)場面1の分析・考察

①現実性の希薄さの解消

場面1において児童は, 給食の仕組みについて調べていく過程で, 予測に合わない結果を得た。A12やB13のように5年生の丸缶の重さよりも重くなるという予測を誰もがしていた。ワークシートの記述に「全学年同じ量だと思っていたのに」というものがいくつか見られた(図5)。そこで, 重いと考えていたものが実際は軽いのはなぜか, という問題が出てくるのである。また, 給食の量に不公平さがあるのではないかと, という問題も含んでいる。このように現実の問題を扱うことで, 児童は問題を解決するための目的意識を持ち, 主体的に問題解決に当たるようになった。これは, 2(1)(g)の題材の現実性の希薄さという問題を解消し, 児童が目的意識を持ち主体的に取り組む数学的活動になっていることを意味している。

私は給食が全学年、量は

同じだと思ったけど、ちがったので

びっくりしました。そして

図5. 児童のワークシート記述2

②定式化段階の困難さの解消

なぜ6年生の方が少ない量なのか、という発問をすることで、前述した2(1)(ii)の関連した数学を特定していく。関連性を追究していくことで、2(1)(iii)にある定式化に繋がっていくのである。このような内容は通常の算数における指導の中には見られないものである。人数の違いに注目することで、予測する基準を正確に持つことができるようになる。距離についても同様である。どちらも数学的な根拠を見出そうとしている。一方、給食センターの人が間違えたという意見や誤差という意見は、現実には起こりうる問題を意識した考えである。現実的な問題を算数・数学で解決していく上で、この両方が重要となる。

理想化しすぎて現実と合わない結果を得たところで、算数・数学が役に立ったという実感には繋がらない。ましてや現実の世界だけで考えていては、算数・数学は無関係のままである。現実の問題を解決するのに妥当な数学的問題を特定しなければならない。

③PowerPointの活用における視覚的効果

この場面において、PowerPointのアニメーション効果が児童の驚きを促進する演出になっている。2(2)③の利点を生かし、視覚的に訴える表現を取り入れることで、予測とは違う結果を得るという演出を明確にすることができた。その結果、児童は原因究明の意欲を高めたと考えられる。

(2)場面2の分析・考察

①問題のより進んだ定式化

前述した2(1)(v)にある現実との整合性を図る場面である。数学的解答が現実的解答として当てはまるかどうかを吟味している。この場面ではF27の発言にある通り、単純に重さを人数で割るだけでは一人あたりのスープの量を求めることはできない。E28やB29のように、F27の意見を聞くことで気付いた児童がたくさんいた。その後、彼らは計算をやり直していた。自発的に数学的世界に戻って考えているのである。

数学化のサイクル(図2)を経験する上で、一方向へのサイクルだけでは効果が低い。数学的世界と現実の世界を行ったり来たりすることで価値が高まるものである。この場面の後に、割る数が児童数だけではなく、担任の先生の分や特別支援学級の児童の分などが含まれているという問題について吟味する場面もあった。より良い定式化を目指した活動を経験することで、2(1)(a)の定式化段階の困難さの解消につながっている。

②PowerPointにおける再表示効果

この場面において丸缶自体の重さが4.7kgであるという情報が必要になる。導入場面において、4.7kgであることを示してはいるが、F27の発言を受けて、スライドで再表示した。2(2)①の利点を生かし、もう一度数学的世界で解決を図ろうとする児童に支援することができた。

(3)場面3の分析・考察

①算数的価値

単位あたり量の学習を通して学んだことを活用してスープの一人当たり量を調べることができている。また、1年生と3年生のスープについても一人当たりの量を調べることができた。3年生の一人当たりの量を調べることで、無限小数を四捨五入しなければならない必然性が生じる。学んだばかりの知識や技能だけではなく、これまで学んできたことを必要に応じて活用しなければならない。こういった経験が算数の有用性の実感に繋がっていくと考えられる。

②現実の世界における解釈

四捨五入しておよその数を求めた結果、181gを現実の世界で起こりうる誤差として捉えることも重要である。現実の世界には理想化された数値や関係ばかりがあるわけではない。授業で扱う課題を操作するのではなく、なるべく現実の問題を扱い、処理が現実に合わせて行えるようにすべきなのである。この場面も通常の算数指導の中では見られない場面であったと言える。2(1)③の解釈・評価を取り入れることができた。

③PowerPointや電卓による時間短縮

PowerPointでスライドを直接黒板に投影し、児童の意見をチョークで書き込むことで、2(2)①の利点を生かし、時間を短縮できた。また、児童に電卓を使用させることで、計算の時間を短縮し、児童が単位量の調べ方を議論する時間や、現実との整合性を吟味する時間を確保することができた。

以上3つのことを端的にまとめると、2(1)の数学的モデリングに関する実施上の問題点を様々解消することができたと言える。また、PowerPointを活用することで2(2)の利点を生かすことができた。児童のワークシートには「単位量のことがよくわかった」や「4年生の重さを調べてみたい」、「今度はご飯を比べたい」などの記述があった。算数の有用性を実感できたものであると捉えることができる。給食の問題を取り上げた本実践は、算数の有用性を実感できる指導として有効である。

5 到達点と課題

(1) 到達点

本研究の実践は、算数教育において現実的な問題を取り入れていく事例の一つとして有効であることがわかった。2(1)で挙げられた実施上の問題点を4(1)①や4(2)①、4(3)②などで解消できたと言える。また、PowerPointを活用することで興味・関心の喚起や時間短縮などが可能となり、実施上の問題点を解消するのに効果があった。

現実的な問題を取り入れた指導の実践例が少ない算数科において実践を提案することができた。算数科においても課題を吟味することや、PowerPointを利用することなどで十分実現可能である。

(2) 課題

本研究の給食活動に注目した授業実践は一提案に留まる。数学的モデリングを経験できる指導を促進していく必要がある。算数科における実践例は少ない。本研究において実現の可能性を得たため、実践例を増やしていく必要がある。また、小学校と中学校のそれぞれにおいて、実践可能な指導例を挙げることができたが、その関連性については考察していない。これからますますICT機器が教育現場に普及していく中で、それらを活用した実践事例が必要となるであろう。これからも算数・数学が好きになる児童・生徒を育成していくことが課題である。

引用・参考文献

池田俊和・山崎浩二『数学的モデリングの導入段階における目標とその授業展開のあり方に関する事例的研究』、日本数学教育学会、『日本数学教育学会誌数学教育』、第75巻、第1号、pp. 26-32, 1993

岩田栄彦「現実的な問題を取り入れた中学校数学の指導」、『山形大学大学院教育実践研究科年報』、第4号、pp. 220-223, 2013

大澤弘典「現実場面に基づく問題解決—グラフ電卓を利用した合科的授業展開を通して—」、『日本数学教育学会誌』、78(9)、pp. 16-20, 1996

大澤弘典「数学的モデル化にグラフ電卓の利用を図った教材例—テープレコーダーのカウンター問題—」、『日本数学教育学会誌』、80(9)、pp. 30-33, 1998

大室敦志・西仲則博・竹村景生『中学校数学におけるICT利用による授業実践—比例のグラフを題材として—』、教育実践総合センター研究紀要、Vol. 20、pp. 301-305, 2011

国立教育政策研究所『全国学力・学習状況調査【中学校】集計結果質問紙調査の結果回答結果集計[生徒質問紙]全国(国・公・私立)』、p. 16, 2012

田淵卓夫『動き、変わる画面で楽しく学ぶ数学指導：パワーポイントや自作ソフトを活用して』、日本数学教育学会誌、臨時増刊、総会特集号89、p. 248, 2007

丹羽民和・丹羽和子『パワーポイント授業の功罪—血液形態学講義におけるFD実践—』、2006

三輪辰郎『数学教育におけるモデル化についての一考察』、筑波大学数学教室、『筑波数学教育研究』、第2号、pp. 117-125, 1983

柳本哲「中学校における数学的モデル化について—給水タンクを事例として—」、『日本数学教育学会誌』、78(5)、pp. 110-117, 1996

Blum, W., "Mathematical modelling in mathematics education and instruction. In T. Breiteig & I. Huntley & G. Kaiser-Messmer (Eds)", *Teaching and learning mathematics in context*, Ellis Horwood, pp. 3-14, 1993

Ikeda, T., & Stephens, M: Some Characteristics of Students' Approaches to Mathematical Modelling in the Curriculum based on Pure Mathematics, *Journal of Science Education in Japan*, 22(3), 142-154, 1998

Osawa, H., "Mathematics of a relay: problem-solving in the real world", *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the Institute of Mathematics and Applications*, 21(2), pp. 85-93, 2002